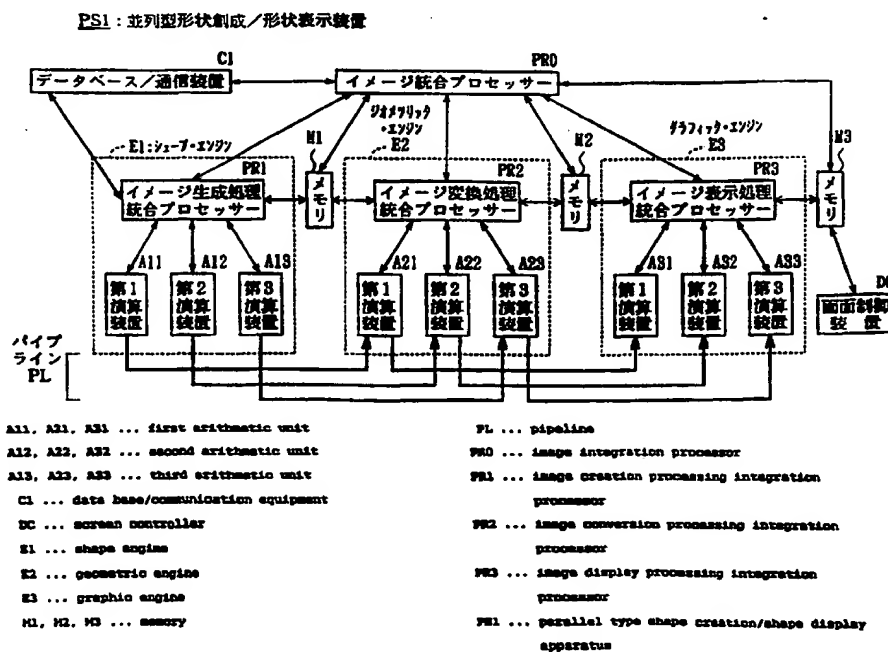


<p>(51) 国際特許分類 G06T 15/00, 15/70</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/25232</p> <p>(43) 国際公開日 1998年6月11日(11.06.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP96/03599</p> <p>(22) 国際出願日 1996年12月6日(06.12.96)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 有限会社 瀬戸口総研 (SETOGUCHI, LABORATORY LTD.)(JP/JP) 〒166 東京都杉並区成田東3-27-3 Tokyo, (JP)</p> <p>(71) 出願人 ; および</p> <p>(72) 発明者 瀬戸口良三(SETOGUCHI, Ryoza)(JP/JP) 〒166 東京都杉並区成田東3-27-3 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 川久保新一(KAWAKUBO, Shinichi) 〒160 東京都新宿区新宿2丁目1番9号 キタウチビル5階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, RU, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: PARALLEL TYPE SHAPE CREATION/SHAPE DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称 並列型形状創成/形状表示装置



(57) Abstract

A sequential/simultaneous parallel processing is executed for a shape engine/geometric engine/graphic engine as an apparatus for creating/displaying three- or two-dimensional shape. Therefore, a communication tool capable of accomplishing an animation image processing in multimedia can be constituted, and a game creation/execution environment can be constituted freely and easily.

本発明は、三次元形状または二次元形状を創成／表示する装置としてのシェー  
 プ・エンジン／ジオメトリック・エンジン／グラフィック・エンジンについて、  
 逐次／同時並列処理を行うので、マルチメディアにおける動画像処理が実現可能  
 なコミュニケーションツールを構築することができるとともに、自在に容易にゲー  
 ム生成／実行環境を構築することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GB	英国	LV	ラトヴィア	TD	チャド
AZ	アゼルバイジャン	GE	ジョージア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GR	ギリシャ	MD	モルドバ	TM	トルクメニスタン
BB	バルバドス	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TR	トルコ
BE	ベルギー	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BF	ブルキナファソ	GU	グアム	ML	マリ	UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	DE	ドイツ	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BJ	ベナン	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	US	米国
BR	ブラジル	IL	イスラエル	MW	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
BY	ベラルーシ	IS	アイスランド	MX	メキシコ	VN	ベトナム
CA	カナダ	IT	イタリア	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CG	コンゴ共和国	KE	ケニア	NO	ノルウェー		
CH	スイス	KR	韓国	NZ	ニュージーランド		
CI	コートジボワール	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
CM	カメルーン	KZ	韓国	PT	ポルトガル		
CN	中国	LA	ラオス	RO	ルーマニア		
CU	キューバ	LC	セント・ルシア	RU	ロシア		
CY	キプロス	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン		
CC	ココス（キリング）	LR	リベリア	SG	シンガポール		
CD	コンゴ民主共和国	LS	レソト	SK	スロバキア		
DE	ドイツ			SL	シエラレオネ		
DK	デンマーク						
EE	エストニア						
ES	スペイン						

## 明 細 書

## 並列型形状創成／形状表示装置

## 〔技術分野〕

本発明は、二次元形状または三次元形状を創成／表示する装置に関し、組織化／構造化処理機構に基づく形状処理やダイナミックレンダラーとしてのレンダリング処理等、専用／汎用処理装置として、より高速に、より効率的に実現する装置に関する。

## 〔背景技術〕

従来の三次元グラフィクスマシンとしては、たとえば、E & S社のGT-5Aを筆頭に、(株)富士通のCAPR、そして京都大学の開発したEXPERT・QA-2や大阪大学のLINKS-2、さらには(株)松下電器産業のMC等、数多くの方式が提案されている。なお、これらのマシンにおける並列処理機構は、高速化のターゲットとして、隠れ面／隠れ線の処理やレイトレーシング法（すなわち光線追跡法）による画像処理に限定されている。

また、パイプライン方式の装置として、SGI社が開発した画像処理専用マシンであるPOWERIRISやINDIGO等がある。これらのマシンは、ジオメトリック・エンジンとグラフィック・エンジンとによって構成され、効率のよい動画像処理等を実現することを目的としている。ここでの処理方式は、従来形式のモデリングやレンダリングに基礎を置くものであり、その本来の機能から見て、これらのマシンは、基本的には画像表示専用装置である。

これを、ゲームマシンとして、開発したものが、(株)任天堂のゲーム機「任天堂64」である。これは、SGIのこれまでのマシンと同様な方式として、64ビットCPUを搭載している高性能マシンである。

しかし、上記従来例は、従来方式の形状処理を基礎としているので、自在に容易にゲーム生成環境を構築することができない等、多くの問題を残している。

## 2

本発明は、マルチメディアにおける動画像処理が実現可能なコミュニケーションツールを構築することができるとともに、自在に容易にゲーム生成／実行環境を構築することができる並列型形状創成／形状表示装置を提供することを目的とするものである。

## [発明の開示]

本発明は、三次元形状または二次元形状を創成／表示する装置としてのシェープ・エンジン／ジオメトリック・エンジン／グラフィック・エンジンについて、逐次／同時並列処理を行う装置である。

## [図面の簡単な説明]

図１は、本発明の一実施例を示す図であり、一般形状の形状処理を行う並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ１を示す図である。

図２は、上記実施例において使用する頂点と辺との関係を示す図である。

図３は、本発明の他の実施例である並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ２を示すブロック図である。

図４は、本発明の別の実施例である並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ３を示すブロック図である。

## [発明を実施するための最良の形態]

図１は、本発明の一実施例を示す図であり、一般形状の形状処理を行う並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ１を示す図である。

並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ１は、データベース／通信装置Ｃ１と、イメージ統合プロセッサＰＲ０と、シェープ・エンジンＥ１と、ジオメトリック・エンジンＥ２と、グラフィック・エンジンＥ３と、メモリＭ１、Ｍ２、Ｍ３と画面制御装置ＤＣとを有する。

並列型形状創成／形状表示装置ＰＳ１は、全体として階層的に構成され、最上位の階層にイメージ統合プロセッサＰ０が配置され、イメージ統合プロセッサ

## 3

ーP 0が、各エンジンE 1、E 2、E 3を統括する。

シェープ・エンジンE 1は、一般形状を生成するものであり、形状の変更／修正等を、自在に、容易に実現するものである。たとえば、組織化／構造化の機構に基づき、ポインティングデバイス等を補助装置として、画面に準拠する形式で形状を処理するものである。

シェープ・エンジンE 1は、イメージ生成処理統合プロセッサP R 1と、第1演算装置A 1 1と、第2演算装置A 1 2と、第3演算装置A 1 3とを有する。イメージ生成処理統合プロセッサP R 1は、第1演算装置A 1 1と第2演算装置A 1 2と第3演算装置A 1 3とを制御するものである。

演算装置A 1 1、A 1 2、A 1 3は、三角形形状のF A C E T（法線を伴う平面すなわち超平面として多面体を形成する三角形形状のポリゴン）頂点と、これら頂点によって構成される辺とに対応付けられて演算制御するものである。つまり、第1演算装置A 1 1は、たとえば所定の三角形の第1頂点と第3辺とに関する処理を制御するものであり、第2演算装置A 1 2は、たとえば上記所定の三角形の第2頂点と第2辺とに関する処理を制御するものであり、第3演算装置A 1 3は、たとえば上記所定の三角形の第3頂点と第1辺とに関する処理を制御するものである。

なお、第1演算装置A 1 1は、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とに関する処理を制御するものであればよく、第1頂点と第3辺との組み合わせ以外の組み合わせに関する処理を制御するものであってもよい。また、第2演算装置A 1 2、第3演算装置A 1 3も、上記と同様に、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とに関する処理を制御するものであればよく、上記以外の組み合わせに関する処理を制御するものであってもよい。

ジオメトリック・エンジンE 2は、主として、移動／回転等の操作として、F A C E Tの頂点座標を変換する演算装置であり、これは、座標点に変換マトリックスを作用させる幾何学的変換処理である。この変換処理は、形状の画面表示を動的に行うことを主眼とする演算処理である。

ジオメトリック・エンジンE 2は、イメージ変換処理統合プロセッサP R 2と

、第1演算装置A21と、第2演算装置A22と、第3演算装置A23とを有する。イメージ変換処理統合プロセッサPR2は、第1演算装置A21と第2演算装置A22と第3演算装置A23とを制御するものである。演算装置A21、A22、A23は、三角形形状のFACET頂点と、これら頂点によって構成される辺とに対応付けられて演算制御するものである。つまり、第1演算装置A21は、たとえば上記所定の三角形の第1頂点と第3辺とに関する処理を制御するものであり、第2演算装置A22は、たとえば上記所定の三角形の第2頂点と第2辺とに関する処理を制御するものであり、第3演算装置A23は、たとえば上記所定の三角形の第3頂点と第1辺とに関する処理を制御するものである。

なお、第1演算装置A21は、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とを制御するものであればよく、第1頂点と第3辺との組み合わせ以外の組み合わせを制御するものであってもよい。また、第2演算装置A22、第3演算装置A23も、上記と同様に、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とに関する処理を制御するものであればよく、上記以外の組み合わせに関する処理を制御するものであってもよい。ただし、第1演算装置A21、第2演算装置A22、第3演算装置A23は、それぞれ、第1演算装置A11、第2演算装置A12、第3演算装置A13に対応したものである必要があり、つまり、たとえば、第1演算装置A11が制御する頂点と辺と同じ頂点と辺とに関する処理を、第1演算装置A21が制御するものである。第2演算装置A22と第2演算装置A12との関係、第3演算装置A23と第3演算装置A13との関係も上記と同様である。

すなわち、各演算装置（演算プロセッサ）A21、A22、A23は、パイプラインPLを介して、前段の対応する演算装置A11、A12、A13に、それぞれ直接結合されている。したがって、演算装置A21、A22、A23のそれぞれは、前工程の演算装置A11、A12、A13のうちでそれぞれ対応する演算装置によって生成／変更された形状データとして、FACETを構成する頂点の位置情報を処理する。

グラフィック・エンジンE3は、三次元形状を表示処理するエンジンであり、ハイパービュー／ハイパーレイトレーシング処理（ダイナミックレンダリングが

## 5

可能な革新的レンダラー)を目的とするレンダリングマシンである。このレンダリングは、組織化／構造化機構に基づき、形状処理の過程を実現することによって実施するものである。

グラフィック・エンジンE3は、イメージ表示処理統合プロセッサPR3と、第1演算装置A31と、第2演算装置A32と、第3演算装置A33とを有する。イメージ表示処理統合プロセッサPR3は、第1演算装置A31と第2演算装置A32と第3演算装置A33とを制御するものである。

演算装置A31、A32、A33は、三角形形状のFACET頂点と、これら頂点によって構成される辺とに対応付けられて演算制御するものである。つまり、第1演算装置A31は、たとえば上記所定の三角形の第1頂点と第3辺とに関する処理を制御するものであり、第2演算装置A32は、たとえば上記所定の三角形の第2頂点と第2辺とに関する処理を制御するものであり、第3演算装置A33は、たとえば上記所定の三角形の第3頂点と第1辺とに関する処理を制御するものである。

なお、第1演算装置A31は、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とに関する処理を制御するものであればよく、第1頂点と第3辺との組み合わせ以外の組み合わせに関する処理を制御するものであってもよい。また、第2演算装置A32、第3演算装置A33も、上記と同様に、所定の三角形の1つの頂点と1つの辺とに関する処理を制御するものであればよく、上記以外の組み合わせに関する処理を制御するものであってもよい。ただし、第1演算装置A31、第2演算装置A32、第3演算装置A33は、それぞれ、第1演算装置A21、第2演算装置A22、第3演算装置A23に対応したものである必要があり、つまり、たとえば、第1演算装置A21が制御する頂点と辺と同じ頂点と辺とに関する処理を、第1演算装置A31が制御するものである。第2演算装置A32と第2演算装置A22との関係、第3演算装置A33と第3演算装置A23との関係も上記と同様である。

すなわち、各演算装置(演算プロセッサ)A31、A32、A33は、パイプラインPLを介して、前段の対応する演算装置A21、A22、A23に、そ

れぞれ直接結合されている。

演算装置A31、A32、A33は、それぞれ、対応するFACET頂点の座標データと法線データとに基づいて、輝度計算を実行し、三次元形状の表示データを構成する。このように構成されたデータは画像表示するためのメモリM3へ転送され、画面表示を行う。

図1中の実線の矢印は、制御情報とデータとの流れを示し、太い実線は、パイプラインPLを示すものであり、このパイプラインPLにデータが流れる。

各エンジンE1、E2、E3は、ツリー構造／フラット構造として構成されている。各エンジンE1、E2、E3の演算処理部が、3つの演算装置によって構成されている。基本的には、独立に機能するプロセッサとして、相互干渉がなく、制御フリーのかたちで、演算装置を構築する。演算部の制御を目的とする内部プロセッサによって、階層的に演算制御を実行することもある。

次に、上記実施例において使用する頂点と辺との関係について説明する。

図2は、上記実施例において使用する頂点と辺との関係を示す図である。

図2(1)は、所定の1つの三角形が4つの三角形(つまり、第1三角形T1、第2三角形T2、第3三角形T3、第4三角形T4)に分割されている状態を示す図である。

第1三角形T1は、第1頂点P11と第2頂点P12と第3頂点P13と、第1辺SD11と第2辺SD12と第3辺SD13とを有する。

第2三角形T2は、第1頂点P21と第2頂点P22と第3頂点P23と、第1辺SD21と第2辺SD22と第3辺SD23とを有する。

第3三角形T3は、第1頂点P31と第2頂点P32と第3頂点P33と、第1辺SD31と第2辺SD32と第3辺SD33とを有する。

第4三角形T4は、第1頂点P41と第2頂点P42と第3頂点P43と、第1辺SD41と第2辺SD42と第3辺SD43とを有する。

次に、上記実施例の動作について説明する。

まず、エンジンE1、E2、E3のそれぞれにおいて、FACETの第1頂点と第3辺に関する処理を第1演算装置が実行し、第2頂点と第2辺とに関する処



理を第2演算装置が実行し、第3頂点と第1辺とに関する処理を第3演算装置が実行する。

イメージ生成処理統合プロセッサPR1に着目すると、第1演算装置A11が、第1頂点P11と第3辺SD13とに関する処理と、第1頂点P21と第3辺SD23とに関する処理と、第1頂点P31と第3辺SD33とに関する処理と、第1頂点P41と第3辺SD43とに関する処理を実行する。また、第2演算装置A12が、第2頂点P12と第2辺SD12とに関する処理と、第2頂点P22と第2辺SD22とに関する処理と、第2頂点P32と第2辺SD32とに関する処理と、第2頂点P42と第2辺SD42とに関する処理とを実行する。さらに、第3演算装置A13が、第3頂点P13と第1辺SD11とに関する処理と、第3頂点P23と第1辺SD21とに関する処理と、第3頂点P33と第1辺SD31とに関する処理と、第3頂点P43と第1辺SD41とに関する処理とを実行する。

イメージ変換処理統合プロセッサPR2においても、イメージ表示処理統合プロセッサPR3においても、イメージ生成処理統合プロセッサPR1における上記説明と同様に、第1頂点と第3辺とに関する処理を第1演算装置A21が実行し、第2頂点と第2辺とに関する処理を第2演算装置A22が実行し、第3頂点と第1辺とに関する処理を第3演算装置A23が実行する。

ここでは、ベクトル演算に基づいて、点と線とに関する演算処理を実行する。この結果として、形状の構成点が生成/変更される。この演算処理は、組織化/構造化機構に基づく演算制御であるから、生成される形状データは、この機構に基づいて組織化される。したがって、パイプラインPLのデータフローの制御は、この形式に基づいて自発的に実現される。

ここで生成/変更された形状データは、太い実線で示すパイプラインPLによって、次の処理工程であるジオメトリック・エンジンE2、グラフィック・エンジンE3へ順次、転送され、処理される。

シェープ・エンジンE1やジオメトリック・エンジンE2で生成/変更された形状データは、上記と同様な仕組みの上で、グラフィック・エンジンE3に転送

される。シェープ・エンジンE1で構成された形状データを、グラフィック・エンジンE3へ直接転送し、グラフィック・エンジンE3で処理するようにしてもよい。

線画像／面画像を表示することができるように、パイプラインPLによって、各エンジンE1、E2、E3が接続されている。これらのデータフローの制御は、統括・管理を行うプロセッサPROが実行し、自在に、自由に描画する環境を構成している。上記実施例においては、高速／高画質画面に対応するために、そのデータバスとして64ビット以上のバスを使用し、高速化を図っている。

また、この高速バスに対応する構成として、演算装置A12～A33のそれぞれは、64ビット構成である。統括・管理プロセッサPR1、PR2、PR3の構成は、最低32ビット構成とする。これらのプロセッサは、専用CPU、カスタムICのいずれかで構成されている。

並列型形状創成／形状表示装置PS1は、一般形状の処理マシンとして実現するために、シェープ・エンジンE1を搭載し、一元的で、一貫した形状処理を可能とすると同時に、選択的に機能構成できる装置であり、これまでに開発されてきた単なる表示装置と同次元の装置ではない。並列型形状創成／形状表示装置PS1は、明らかに、三次元形状処理を自在に行うためのマシンであり、組織化／構造化の機構やハイパービュー／ハイパーレイトレーシング法を実現する専用マシンとして、位置づけできる装置でもある。

図2(2)は、上記実施例において、三角形を分割し、生成レベル2まで分割した状態を示す図である。

第1三角形T1が三角形T5、T6、T7、T8に分割され、第2三角形T2が三角形T9、T10、T11、T12に分割され、第3三角形T3が三角形T13、T14、T15、T16に分割され、第4三角形T4が三角形T17、T18、T19、T20に分割されている。

上記実施例は、モニタリングの機構として、各エンジンE1、E2、E3を統括する基本プロセッサPROと、各エンジンE1、E2、E3の内部を統括する内部プロセッサPR1、PR2、PR3とを設けることによって、全体／部

分管理をする。

図3は、本発明の他の実施例である並列型形状創成／形状表示装置PS2を示すブロック図である。

並列型形状創成／形状表示装置PS2は、部分管理の役割をもつ内部プロセッサPR1、PR2、PR3を統合し、基本プロセッサPRO1へ吸収し、したがって、全体管理と部分管理とを1つの基本プロセッサPRO1が管理する装置である。

つまり、並列型形状創成／形状表示装置PS2は、データベース／通信装置C1と、イメージ統合プロセッサPRO1と、シェープ・エンジンE11と、ジオメトリック・エンジンE21と、グラフィック・エンジンE31と、画面制御装置DCとを有する。そして、シェープ・エンジンE11は、第1演算装置A11と第2演算装置A12と第3演算装置A13とを有し、ジオメトリック・エンジンE21は、第1演算装置A21と第2演算装置A22と第3演算装置A23とを有し、グラフィック・エンジンE31は、第1演算装置A31と第2演算装置A32と第3演算装置A33とを有する。

上記実施例は、構成されたエンジンE1、E2、E3を選択的に組み合わせることによって、機能を構築する。つまり、基本的には、装置全体を統括する基本プロセッサPRO、PRO1の機能を外部から特定することによって、上記実施例の機能を構築することができる。また、装置目的／装置機能に対応する構成を、内部に設けた回路選択手段によって選択し、所望の機能を構築するようにしてもよい。

つまり、並列型形状創成／形状表示装置PS1のように、シェープ・エンジンE1とジオメトリック・エンジンE2とグラフィック・エンジンE3とによって、ゲームソフトを作ることができ、一方、並列型形状創成／形状表示装置PS1からシェープ・エンジンE1を削除し、ジオメトリック・エンジンE2とグラフィック・エンジンE3とによって、そのゲームをプレーして楽しむ構成にすることができる。

上記実施例は、パイプラインPLによって、各エンジンE1、E2、E3をカ

## 10

スケード結合（直接結合）したものであり、基本的には、各エンジンE1、E2、E3を構成する演算処理部／演算装置を、パイプラインPLを介して直接結合してある。また、各エンジンE1、E2、E3に配置されている演算装置を1対1で結合することによって、各エンジンE1、E2、E3内の演算装置が互いに結合されている。

2～3個のエンジンを組み合わせる条件下では、機能選択のために、エンジンにバイパスラインを設定してもよい。つまり、上記実施例では、各エンジンE1とE2とを直接結合し、エンジンE2とE3とを直接結合しているが、たとえば、エンジンE1からエンジンE3にダイレクトにデータを転送するようにしてもよい。

また、内部プロセッサPR1とPR2との間に設けられているメモリM1がバッファリングの機能を持ち、また、内部プロセッサPR2とPR3との間に設けられているメモリM2がバッファリングの機能を持っているので、内部プロセッサPR1、PR2、PR3の統合機能を代替することができる。つまり、内部プロセッサPR1の処理速度が内部プロセッサPR2の処理速度よりも速い場合、内部プロセッサPR1とPR2との間に設けられているメモリM1に格納し、必要に応じて、内部プロセッサPR2が取り出し、処理すれば、内部プロセッサPR1が内部プロセッサPR2の処理速度を考慮する必要がない。このようにして、内部プロセッサ間にバッファリング機能を持つメモリを設ければ、データフローのボトルネックを自動的に解消することができる。メモリM2についても、メモリM1の上記説明と同様である。

なお、バッファリング機能を有する上記メモリM1、M2をパイプラインPLの間に設けるようにしてもよい。

また、並列型形状創成／形状表示装置PS1からメモリM1、M2を削除し、上記バッファリングの機能をイメージ統合プロセッサPROが管理し、実行するようにしてもよい。

図4は、本発明の別の実施例である並列型形状創成／形状表示装置PS3を示すブロック図である。

## 1 1

並列型形状創成／形状表示装置 P S 3 は、シェープ・エンジン E 1 と同様のシェープ・エンジン E 1<sub>1</sub> ～ E 1<sub>256</sub> と、ジオメトリック・エンジン E 2 と同様のジオメトリック・エンジン E 2<sub>1</sub> ～ E 2<sub>256</sub> と、グラフィック・エンジン E 3 と同様のグラフィック・エンジン E 2<sub>1</sub> ～ E 2<sub>256</sub> とが設けられている。つまり、シェープ・エンジン、ジオメトリック・エンジン、グラフィック・エンジンがそれぞれ 256 個設けられ、これらのエンジンをイメージ統合プロセッサ P R O 2 が制御する。この場合、各エンジンは、4 の n 乗個ずつ設ける。すなわち、エンジンは、それぞれ  $4^n$  個のサブエンジンによって構成される。ここで、n は、組織構成レベルを示す数字であるとともに、曲面の形状生成レベルを示す数字であり、最小値は 0 である。

また、上記実施例では、1 つのエンジンの基本構成単位は、3 組の演算装置である。

組織化／構造化の機構やダイナミックレンダラーは、通常の汎用的計算機械の上でも、容易に、効率よく形状創成／表示処理を実現できるが、この並列型形状処理装置は、超高速マシンとして、機械的コミュニケーションにおいて、意志伝達の手段として、自在に、効率よく、コミュニケーション環境を実現する。したがって、マルチメディア環境のニーズを十分に果たす装置である。

また、上記各実施例は、デスクトップタイプの装置としては勿論のこと、ハンディタイプの装置としても、マルチメディア環境における自在なコミュニケーションツールとなる。

この場合、サイバースペース空間における交信手段として、通常画面によるコミュニケーションは勿論のこと、より高度なコミュニケーション環境のツールとして、仮想現実感等を、容易かつ自在に、効率よく実現できる。また、快適なゲーム環境を構築する手段として、効率のよい、低コストのゲーム生成環境を構築すると同時に、ゲーム実行環境を提供することができる。

上記実施例は、現在のゲーム生成／実行環境を変革する技術であり、三次元世界における双方向ゲーム等を、高画質なゲームとして、容易かつ自在に構築することができる。したがって、よりリアルゲームを期待できるだけでなく、多様な

環境と解析対象に対し、高度なシミュレーションを実行することが可能になり、効果的な評価システムの構築が可能になる。これによって、効率のよいCADシステムやトレーニング装置等を構築することができる。

## 13

## 請求の範囲

(1) 三次元形状または二次元形状を創成／表示する装置としてのシェープ・エンジン／ジオメトリック・エンジン／グラフィック・エンジンについて、逐次／同時並列処理を行うことを特徴とする並列型形状創成／形状表示装置。

(2) 請求項(1)において、

上記各エンジンは、三角形を構成するものであるか、または、構成された三角形の頂点を使って、演算するものであることを特徴とする並列型形状創成／形状表示装置。

(3) 請求項(1)において、

上記各エンジンは、 $4^n$  個設けられていることを特徴とする並列型形状創成／形状表示装置。

(4) 三次元形状または二次元形状を創成／表示する装置としてのシェープ・エンジンを、ジオメトリック・エンジン／グラフィック・エンジンとして使用し、また、シェープ・エンジンとしての処理／ジオメトリック・エンジンとしての処理／グラフィック・エンジンとしての処理を、逐次、並列的に実行することを特徴とする並列型形状創成／形状表示装置。

(5) 所定の形状創成装置によって生成された三次元形状または二次元形状のデータを、幾何学的に変更するために、所定の三角形の第1頂点と第3辺とを演算する演算装置と、上記所定の三角形の第2頂点と第2辺とを演算する演算装置と、上記所定の三角形の第3頂点と第1辺とを演算する演算装置とを具備するジオメトリック・エンジンと；

上記ジオメトリック・エンジンで変更された三次元形状または二次元形状のデータに基づいて表示データを作成するために、上記所定の三角形の第1頂点と第3辺とを演算する演算装置と、上記所定の三角形の第2頂点と第2辺とを演算する演算装置と、上記所定の三角形の第3頂点と第1辺とを演算する演算装置とを具備するグラフィック・エンジンと；

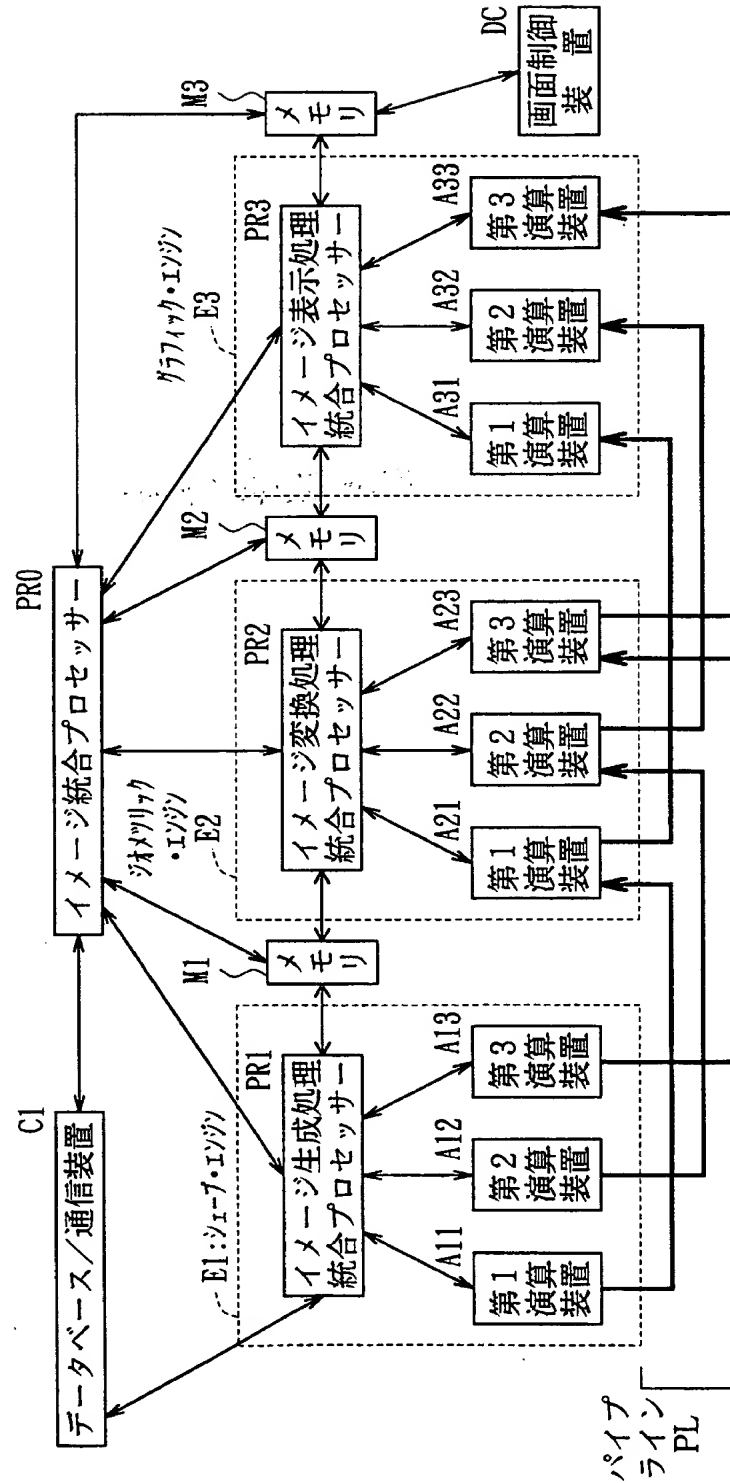
を有することを特徴とする並列型形状創成／形状表示装置。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 1

PS1: 並列型形状創成/形状表示装置



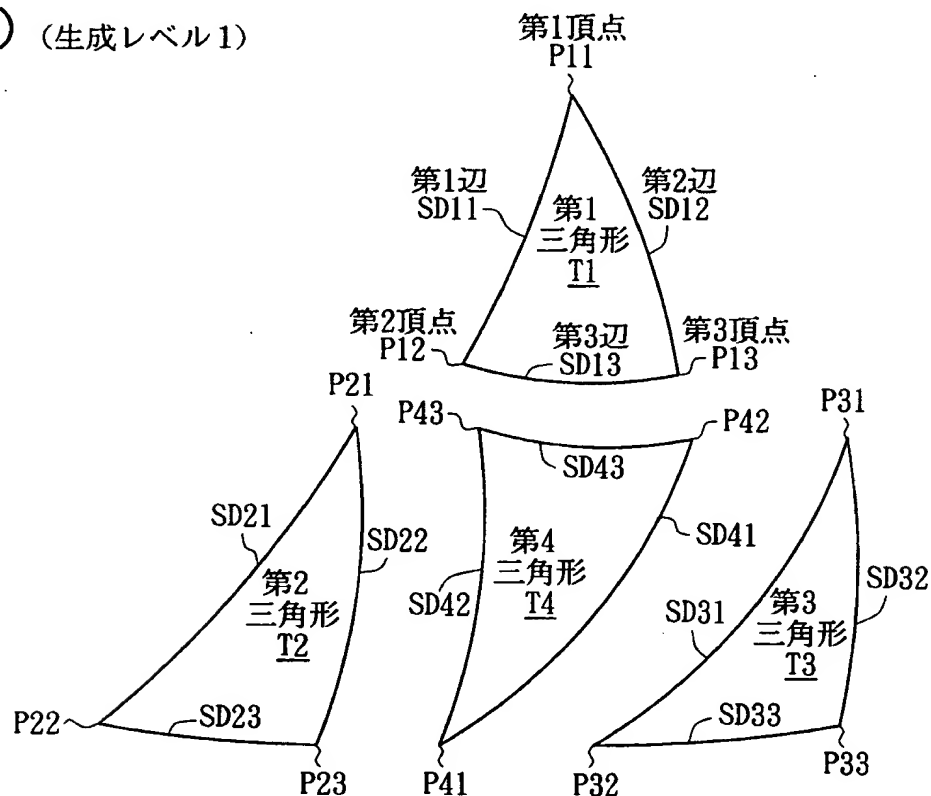
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 4

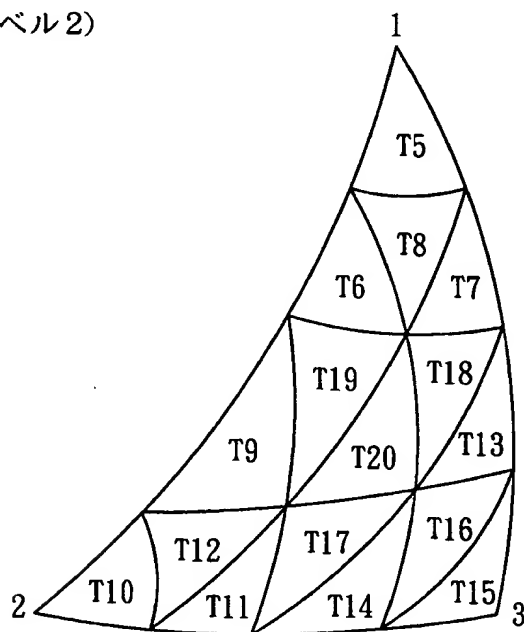
## 図 2

構造化方式における頂点－（辺）－面の管理形式

(1) (生成レベル 1)



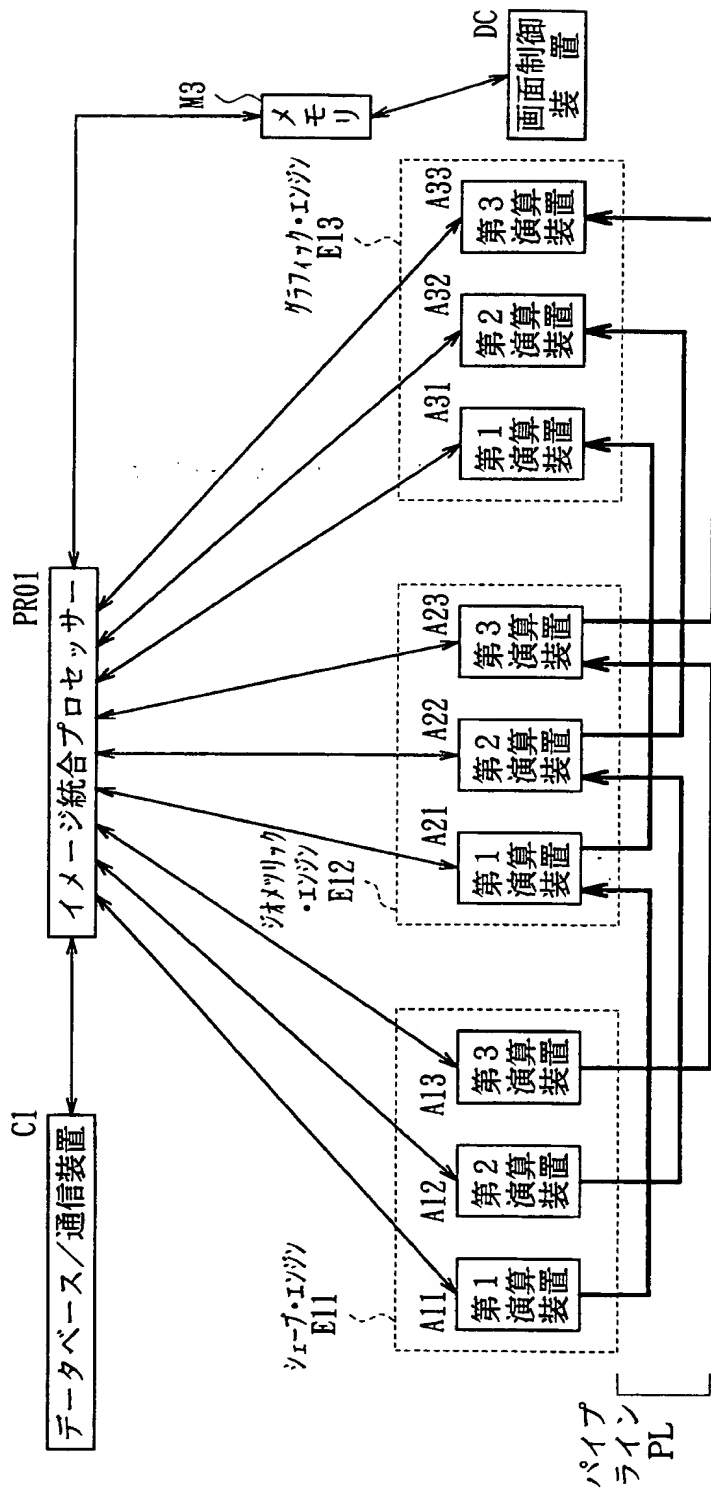
(2) (生成レベル 2)



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 3

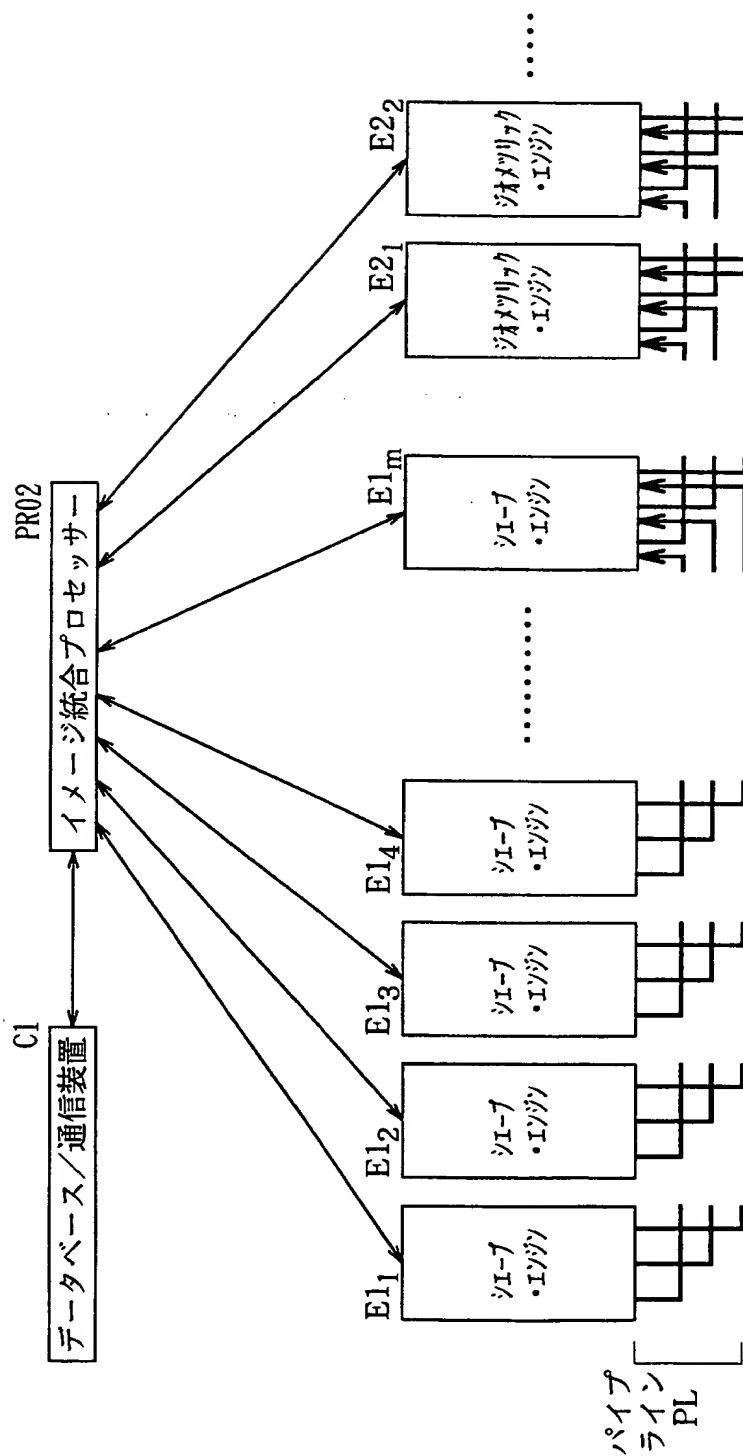
PS2 : 並列型形状創成／形状表示装置



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 4

PS3 : 並列型形状創成 / 形状表示装置



$$m = 4^n$$

$n = 3$  の場合、 $E1_m = E1_{256}$

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/03599

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**Int. Cl<sup>6</sup> G06T15/00-15/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> G06T15/00-15/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Noriyuki Sagishima and others, "Parallel Graphic Processing" (1991), Corona-sha (Tokyo), pages 77 to 85	1
A	JP, 4-348485, A (Hitachi, Ltd.), December 3, 1992 (03. 12. 92)	1 - 5
A	JP, 2-219184, A (K.K. Graphics Communication Technologies), August 31, 1990 (31. 08. 90)	1 - 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

March 4, 1997 (04. 03. 97)

Date of mailing of the international search report

March 18, 1997 (18. 03. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> G06T15/00-15/70

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> G06T15/00-15/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年  
 日本国登録実用新案公報 1926-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	鷺島敬之他「並列図形処理」(1991) コロナ社 (東京) 第77~85頁	1
A	JP, 4-348485, A, (株式会社日立製作所), 3. 12月. 1992 (03. 12. 92)	1-5
A	JP, 2-219184, A, (株式会社グラフィックス・コミュニケーション・テクノロジーズ), 31. 8月. 1990 (31. 08. 90)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 03. 97

国際調査報告の発送日

18.03.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井 浩

5H

8625

電話番号 03-3581-1101 内線 3530

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**